

Resumen

La planta de tratamiento de Aguas y Aguas de Pereira utiliza un proceso convencional de potabilización que incluye las etapas de coagulación con alumina, floculación, sedimentación y filtración. La coagulación química (figura 1) es el paso más importante para determinar la eficiencia de remoción en los procesos de (WHO, 2006). Sharp et al. ha demostrado un enlace entre el potencial zeta y un óptimo desempeño de la coagulación y floculación, alcanzando residuales del coagulante bajos y estables cuando se minimiza el potencial zeta (Sharp et al., 2006).

La calidad del agua cruda del Río Otún que abastece la planta de tratamiento puede presentar fluctuaciones en cortos periodos de tiempo, por tanto se requiere un instrumento que permita tomar decisiones rápidas para modificar la dosis de coagulante a utilizar en el tratamiento. En este estudio se determinó el rango de valores de potencial zeta del agua coagulada, para el cual se obtienen valores óptimos de turbiedad y color del agua sedimentada.

Abstract

Zeta potential as a criterion for optimization of coagulant dosage in a water treatment plant
Aguas y Aguas de Pereira Water Treatment Plant uses a conventional treatment process, including alum coagulation, flocculation, settling and filtration. Chemical coagulation (figure 1) is the most important step to determine the removal efficiency of the water clarification process (WHO, 2006). Sharp et al. has shown a link between zeta potential and optimum performance of coagulation and flocculation, reaching low and stable coagulant residual when zeta potential is minimized (Sharp et al., 2006). The quality of raw water from Otún River that supplies the treatment plant may have fluctuations in short periods of time, so it requires a tool to make quick decisions to change the coagulant dose in treatment. This study determined the range of zeta potential values of coagulated water associated with optimum turbidity and color of settled water.

Keywords

Palabras claves: Potencial Zeta, turbiedad, tratamiento convencional
Key words: Zeta potential, coagulation, settled water, turbidity, conventional treatment

Materiales y Métodos

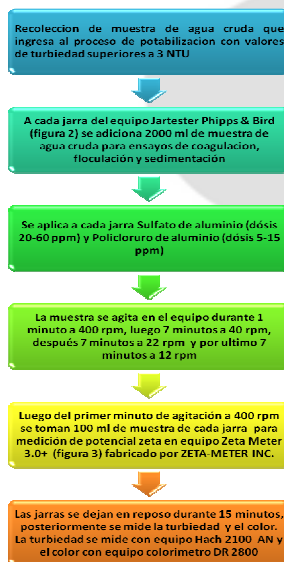


Figura 1. Unidad de coagulación planta de tratamiento



Figura 2. Equipo de jarras Jartester Phipps & Bird

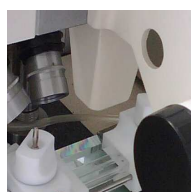


Figura 3. Microscopio y celda de equipo Zeta Meter 3.0+

Resultados

La figura 4 muestra que valores mínimos de turbiedad obtenidos (por debajo de 2 NTU) del agua sedimentada están asociados con valores de potencial zeta del agua coagulada cercanos a cero. Además los valores elevados de turbiedad (18-20 NTU) corresponden a valores de potencial zeta en el rango de (20-30 mV).

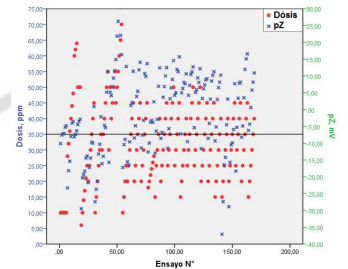


Figura 4. Dosis y pZ para ensayos realizados

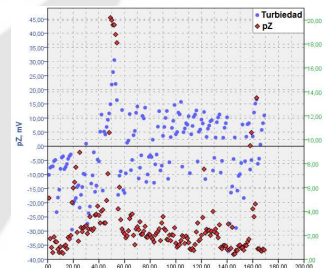


Figura 5. Turbiedad de agua sedimentada y pZ para ensayos realizados

La figura 5 muestra que este rango de valores de potencial zeta está asociado con dosis de coagulante elevadas (50-70 ppm), lo cual sugiere que las dosis en exceso incrementan la carga de material contaminante y reestabilizan las partículas en el agua.

El gráfico de control de la figura 6 fue elaborado para los valores de potencial zeta asociados con los mínimos de turbiedad y color de agua sedimentada obtenidos en cada ensayo.

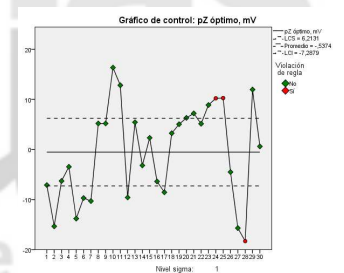


Figura 6. Gráfico de control valores óptimos de potencial zeta

El valor promedio de potencial zeta óptimo es de -0.5 mV con límites de control de nivel 1 sigma superior de 6.2mV e inferior de -7.2 mV. Tres de los treinta puntos evaluados violan las reglas de control establecidas, al ubicarse en racha de ocho puntos por encima de la línea central y otro por debajo del nivel -2 sigma.

Conclusiones

Las mediciones de potencial zeta del agua coagulada permiten optimizar el proceso de dosificación de coagulante, ya que se puede utilizar como indicador de estabilidad de las partículas.

La determinación rápida de la dosis óptima de coagulante permitirá mejorar la eficiencia del tratamiento y reducir los costos asociados con la utilización de insumos químicos en el tratamiento del agua.

Referencias

- World Health Organization (WHO). Guidelines for drinking water quality. Recommendations. Third edition. Electronic version. 2006. Pág. 48-67
- Sharp, E.L., Jarvis, P., Parsons, S. A., Jefferson, B. The impact of zeta potential on the physical properties of ferric-NOM flocs. Environmental Science and Technology 2006;40:3934-40